

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 613 659**
(là n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **87 05225**

(51) Int Cl^a : B 29 C 33/38, 33/54, 39/26; 45/26, 41/08;
B 22 C 9/10, 3/00 // B 29 L 23:00, 31:30.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

(22) Date de dépôt : 13 avril 1987.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 41 du 14 octobre 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : AUTOMOBILES PEUGEOT
et Société dite : AUTOMOBILES CITROEN. — FR.

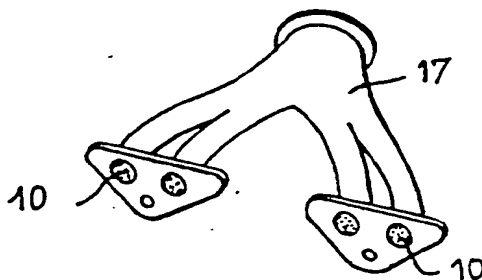
(72) Inventeur(s) : Jean-Marc Lerat ; Franck Jaffiol.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

(54) Procédé de fabrication de pièces rigides et creuses présentant ou non des contre dépouilles.

(57) L'invention a pour objet un procédé de fabrication de pièces rigides et creuses présentant ou non des contre dépouilles, dans lequel on réalise dans une boîte à noyau un noyau 10 constitué de sable mélangé avec des liants en résine organique ou minérale, on isole la couche externe du noyau 10 par un vernis ou une couche thermoplastique, on effectue un séchage du noyau 10, on dépose sur le noyau 10 un agent de démoulage, on met le noyau 10 ainsi formé dans un moule dans lequel on a préalablement déposé un agent de démoulage, on injecte la matière servant à constituer la pièce 17 dans ledit moule, on effectue le démoulage de la pièce 17, on réalise le dénoyautage de ladite pièce 17, puis on récupère et on régénère le sable du noyau.



FR 2 613 659 - A1

La présente invention concerne un procédé de fabrication de pièces rigides et creuses présentant ou non des contre dépouilles et réalisées en matière thermoplastique, ou élastomère thermoplastique ou matière thermodurcissable ou encore en matériau à base d'une composition moulable par injection et réaction. Elle peut s'appliquer par exemple, à la fabrication de pièces automobiles telles que des collecteurs d'admission, de pièces d'aspiration d'air, ou de pièces de structure en utilisant des résines renforcées de fibres de verre ou non.

Jusqu'à présent, les pièces creuses avec ou sans contre dépouilles sont généralement réalisées par moulage en employant soit des noyaux expansibles soit des noyaux démontables. Mais ces procédés s'avèrent coûteux en outillage, ou en fonctionnement et limités à des formes simples, notamment à cause de l'utilisation de mandrins démontables ou expansibles.

Un autre procédé consiste à utiliser des noyaux fusibles qui permettent de réaliser des pièces plus complexes, mais qui sont très coûteux en mise en oeuvre et en utilisation.

L'invention a pour but de réaliser un procédé de fabrication de pièces rigides et creuses présentant ou non des contre dépouilles qui évite les inconvénients précités et qui soit d'un prix de revient faible.

La présente invention a ainsi pour objet un procédé de fabrication de pièces rigides et creuses présentant ou non des contre dépouilles et réalisées en matière thermoplastique, thermodurcissable, élastomère thermoplastique, ou encore en matériau à base d'une composition moulable par injection et réaction, caractérisé en ce que :

- on réalise dans une boîte à noyau un noyau constitué de sable de fonderie mélangé dans des proportions déterminées avec des liants en résine organique ou minérale,
- 5 - on isole la couche externe du noyau par un vernis ou une couche thermoplastique appliquée en phase solvant,
- on effectue un séchage du noyau,
- on dépose sur le noyau un agent de démoulage,
- on met le noyau ainsi formé dans un moule dans lequel on a préalablement déposé un agent de démoulage,
- 10 - on injecte la matière servant à constituer la pièce dans ledit moule,
- on effectue le démoulage de la pièce,
- on réalise le dénoyautage de ladite pièce,
- 15 - puis, on récupère et on régénère le sable du noyau.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- 20 - Les Fig. 1 à 7 illustrent les différentes phases de préparation d'un noyau de moulage conformément à l'invention,
- la Fig. 8 est une vue schématique du moule de la pièce dans lequel est placé le noyau de moulage,
- 25 - les Fig. 9 et 10 sont deux vues schématiques de deux variantes du dispositif d'injection de la matière constituant la pièce,
- la Fig. 11 est une vue schématique en perspective d'un exemple d'une pièce obtenue par le procédé selon l'invention.
- 30

Dans le mode de réalisation illustré aux dessins, l'invention est appliquée à la fabrication d'une pièce telle qu'un collecteur d'admission d'air.

La première étape du procédé selon l'invention consiste à réaliser dans une boîte à noyau, un

noyau de moulage conforme à la pièce à obtenir.

A cet effet, l'installation représentée schématiquement aux Fig. 1 à 5 est constituée par une presse 1 comportant un piston 2 mobile verticalement et munie à sa partie supérieure d'un plateau horizontal 3 sur lequel est placée une boîte à noyau 4.

Cette boîte à noyau est formée de manière classique de deux éléments 4a et 4b superposés déterminant entre eux un plan de joint horizontal et présentant une empreinte creuse 4c de forme sensiblement identique à la pièce à obtenir.

L'installation comporte également une trémie de stockage 5 d'une matière pulvérulente 6 destinée à constituer le noyau, ainsi qu'un clapet 7 d'alimentation en air ou en gaz carbonique, comme on le verra ultérieurement.

Enfin, l'installation comporte un réservoir 8 déplaçable horizontalement par un vérin 9 entre une première position située au-dessous de la trémie 5 pour le transfert de la matière pulvérulente de ladite trémie 5 dans le réservoir 8 et une seconde position située au-dessus de la boîte à noyau 4 pour le transfert de la matière pulvérulente du réservoir 8 dans ladite boîte à noyau.

La matière pulvérulente est constituée par du sable de fonderie mélangé avec des liants en résine organique ou minérale, par exemple du silicate de sodium. Le sable a une granulométrie comprise entre 100 microns et 600 microns, et le silicate de sodium peut être utilisé dans un rapport de 3,5 à 5 % en poids de sable et en fonction de la granulométrie de celui-ci, c'est-à-dire 3,5 % pour la forte granulométrie et 5 % pour le sable très fin.

Dans le cas des noyaux minces et fragiles,

le silicate de sodium peut être utilisé dans un rapport de 8 à 10 % en poids de sable.

Le sable et le silicate de sodium sont intimement mélangés et introduits dans la trémie de stockage 5. Le réservoir 8 est tout d'abord positionné au-dessous de la trémie 5 et le mélange de sable et de silicate de sodium est déversé dans ledit réservoir.

Sous l'action du vérin 9, le réservoir 8 est positionné au-dessous du clapet 7 (Fig. 2) et le boîte à noyau est amenée par l'intermédiaire du piston 2 de la presse 1 en contact avec la partie inférieure dudit réservoir 8 (Fig. 3).

Le mélange de sable et de silicate de sodium est injecté dans la boîte à noyau de façon à remplir l'empreinte 4c et cette injection est favorisée en insufflant de l'air dans le réservoir 8, après ouverture du clapet 7. L'air est évacué par des petits trous 4d munis de filtres et prévus dans l'élément 4b de la boîte à noyau 4.

Ensuite, le mélange est tassé dans la boîte à noyau 4 et du gaz carbonique est insufflé dans ladite boîte par le clapet 7 et le réservoir 8. Le gaz carbonique est insufflé à une pression dépendant de la granulométrie du sable et variant de 0,5 Bar à 5 Bars pendant des temps, par exemple, variant de 2 à 15 secondes. Le gaz carbonique a pour but de faire cristalliser le mélange sable/silicate de sodium.

Cette opération terminée, le réservoir 8 est ramené par le vérin 9 dans sa position initiale, c'est-à-dire au-dessous de la trémie 5 pour un nouveau remplissage, et le noyau 10 ainsi réalisé est démoulé en séparant les deux éléments 4a et 4b de la boîte à noyau 4.

Dans une variante, le silicate de sodium est

remplacé par une résine urée-formol qui est mélangée au sable dans le rapport suivant :

- sable : 100 (granulométrie comprise entre 100 microns et 600 microns)

- 5 - résine : 1 à 5
- catalyseur : 0,10 à 0,75
- silicone : 0,1.

Le mélange ainsi réalisé est introduit dans la boîte à noyau 4 qui est dans ce cas chauffée pour assurer la polymérisation de la résine. Dès que la 10 résine est polymérisée, le noyau est démoulé.

Une fois le noyau démoulé, sa surface extérieure est revêtue d'un vernis ou d'une couche thermoplastique appliquée en phase solvant.

15 Cette opération a pour but d'isoler le sable du noyau de la matière à mouler afin d'éviter que le sable ne soit imprégné par capillarité du produit à mouler, et d'isoler le noyau de la matière à mouler pour que le sable ne s'accroche pas à celle-ci et se 20 décroche par la suite, ce qui serait techniquement néfaste dans le cas de pièces destinées notamment à des rôles de collecteurs d'admission ou de conduite d'air.

L'application du revêtement sur la couche 25 externe du noyau est réalisée, soit par trempage dans une cuve 11 contenant le mélange, soit en pulvérisant ledit mélange par un pistolet 12 (Fig. 6).

Les revêtements appliqués sur la surface externe du noyau peuvent être du type suivant :

- 30 - dissolution de polystyrène dans du chlorure de méthylène, de l'ordre de 10 à 25 parties de polystyrène pour 100 parties de chlorure de méthylène,
- dissolution de résine A.B.S. dans du chlorure de méthylène et dans les mêmes proportions que

précédemment,

- mise en suspension de graphite dans de l'alcool éthylique, (densité du mélange 1,30)
- dissolution de stéarate de calcium dans de l'alcool éthylique.

Des métaux à bas point de fusion peuvent également être utilisés en revêtement, le noyau étant trempé dans le bain de sel en fusion.

Une fois revêtu, le noyau est séché à l'air (Fig. 7) ou en étuve pour accélérer le séchage. Il est ainsi prêt à être moulé.

Pour effectuer cette opération de moulage, on pose le noyau 10 dans un moule 13, après avoir déposé dans ledit moule et sur ledit noyau un agent de démoulage, par exemple du silicone.

Ce moule 13 est, de façon connue, constitué de deux coquilles 13a et 13b déterminant un plan de joint horizontal et présentant une empreinte creuse 13c (Fig. 8) de forme et de dimensions correspondant à la pièce à réaliser.

L'injection de la matière servant à constituer la pièce est réalisée, dans le cas des thermostoplastiques, thermodurcissables ou élastomères thermostoplastiques, par une presse 14 (Fig. 9) dans laquelle est disposé le moule 13 et comportant des moyens 15 de préparation et d'injection de la matière.

Dans le cas d'une matière à base d'une composition moulable par injection et réaction à haute ou basse pression, ladite matière est injectée dans le moule 13 par une buse 16, comme représenté sur la Fig. 10.

Ensuite, on effectue le démoulage de la pièce ainsi réalisée en séparant les deux coquilles

13a et 13b du moule 13.

Après démoulage de la pièce 17 formant, par exemple, un collecteur d'admission d'air tel que représenté à la Fig. 11, on procède à l'élimination du
5 noyau de sable 10 contenu dans ladite pièce 17.

Cette élimination du noyau de sable 10 est réalisée, soit par immersion dans de l'eau ou dans un solvant spécifique du liant du noyau, soit par vibration mécanique ou soit par passage dans un four à
10 ultra haute fréquence, après immersion dans l'eau, ou soit encore par la combinaison d'une ou plusieurs des techniques ci-dessus.

Le sable peut ainsi être récupéré et régénéré, puis être réutilisé pour le moulage de nouveaux
15 noyaux.

La pièce ainsi obtenue peut ensuite être éventuellement ébarbée.

Le procédé selon l'invention est donc un procédé à prix de revient faible, qui peut être utilisé largement dans l'industrie automobile, par
20 exemple pour la fabrication de collecteurs d'admission en remplacement de ceux réalisés en aluminium, de collecteurs d'aspiration d'air de forme complexe, ou encore de pièces de structure en utilisant des résines
25 renforcées de fibres de verre ou non.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de pièces rigides et creuses présentant ou non des contre dépouilles et réalisées en matière thermoplastique, ou thermodurcissable, ou élastomère thermoplastique, ou encore en
5 matériau à base d'une composition moulable par injection et réaction, caractérisé en ce que :

- on réalise dans une boîte à noyau (4), un noyau (10) constitué de sable de fonderie mélangé dans des proportions déterminées avec des liants en résine organique ou minérale,
10

- on isole la couche externe du noyau (10) par un vernis ou une couche thermoplastique appliquée en phase solvant,

15 - on effectue un séchage du noyau (10).

- on dépose sur le noyau (10) un agent de démoulage,
- on met le noyau (10) ainsi formé dans un moule (13) dans lequel on a préalablement déposé un agent de démoulage,

20 - on injecte la matière servant à constituer la pièce (17) dans ledit moule,

- on effectue le démoulage de ladite pièce (17),

- on réalise le dénoyautage de ladite pièce (17),

- puis, on récupère et on régénère le sable du noyau.

25 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le liant ou résine minérale associé au sable de fonderie pour la formation du noyau (10) est du silicate de sodium.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le silicate de sodium est mélangé avec le sable dans un rapport de l'ordre de 3,5 à 5 % en poids de sable, en fonction de la granulométrie dudit sable.
30

4. Procédé selon la revendication 2, cara-

térisé en ce que le silicate de sodium est mélangé avec le sable dans un rapport de l'ordre de 8 à 10 % en poids de sable, notamment pour des noyaux minces et fragiles.

5 5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le liant en résine organique associé au sable de fonderie pour la formation du noyau (10) est constitué par une résine urée-formol.

10 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la résine urée-formol est mélangée avec le sable, en fonction de la granulométrie dudit sable, dans un rapport de l'ordre de :

- sable : 100
- résine : 1 à 5
- 15 - catalyseur : 0,10 à 0,75
- silicone : 0,1.

20 7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le vernis ou la couche thermoplastique appliquée en phase solvant sur la couche externe du noyau (10) est de l'un des types suivants :

- dissolution de polystyrène dans du chlorure de méthylène,
- dissolution de résine A.B.S. dans du chlorure de méthylène,
- 25 - mise en suspension de graphite dans de l'alcool éthylique,
- dissolution de stérate de calcium dans de l'alcool éthylique.

30 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la dissolution de polystyrène ou de résine A.B.S. dans du chlorure de méthylène est de l'ordre de 10 à 25 parties de polystyrène ou de résine A.B.S. pour 100 parties de chlorure de méthylène.

9. Procédé selon la revendication 1, caracté-

térisé en ce que le dénoyautage de la pièce moulée (17) est réalisé, soit par immersion dans de l'eau ou dans un solvant spécifique du liant utilisé dans le noyau, soit par vibration mécanique, ou soit par 5 passage dans un four à ultra haute fréquence après immersion dans l'eau, ou soit encore par la combinaison d'une ou de plusieurs de ces techniques.

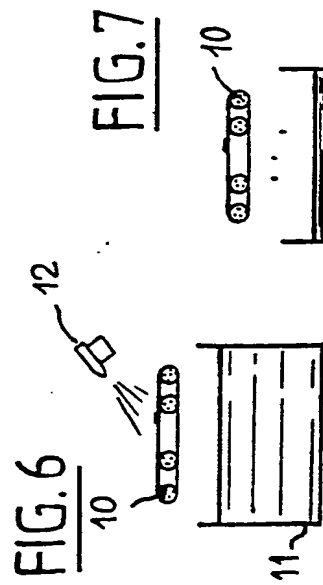
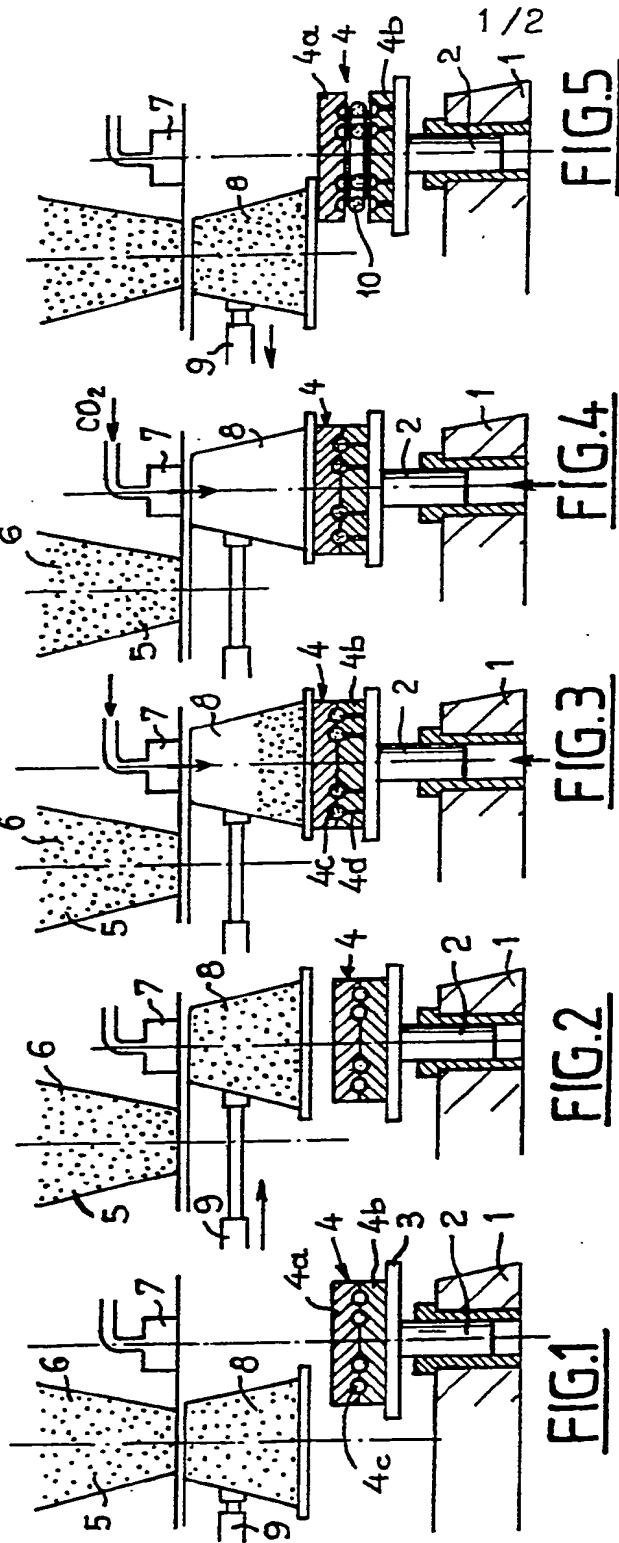


FIG. 8

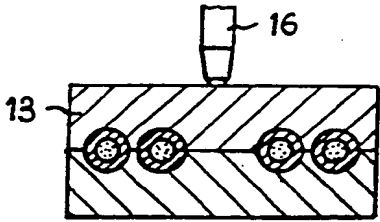
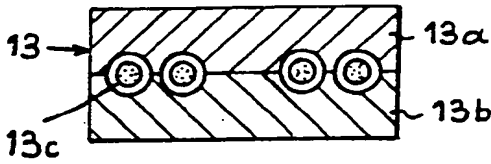


FIG. 10

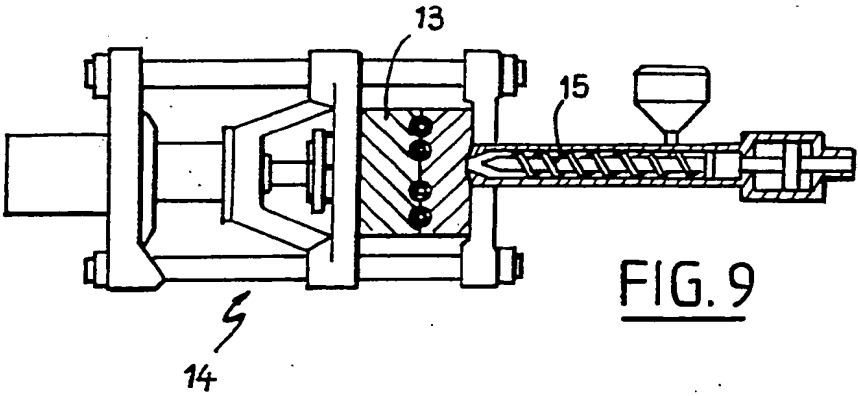
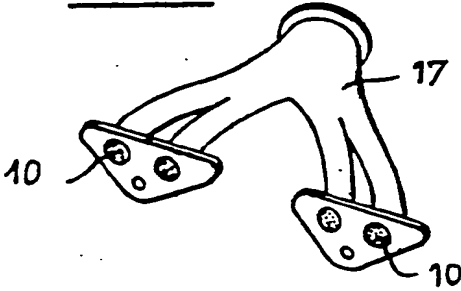


FIG. 9

FIG. 11



This Page Blank (uspto)